

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-332213

(43)Date of publication of application : 21.11.2003

(51)Int.Cl.

H01L 21/027
G03F 7/30

(21)Application number : 2002-138594

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD

(22)Date of filing : 14.05.2002

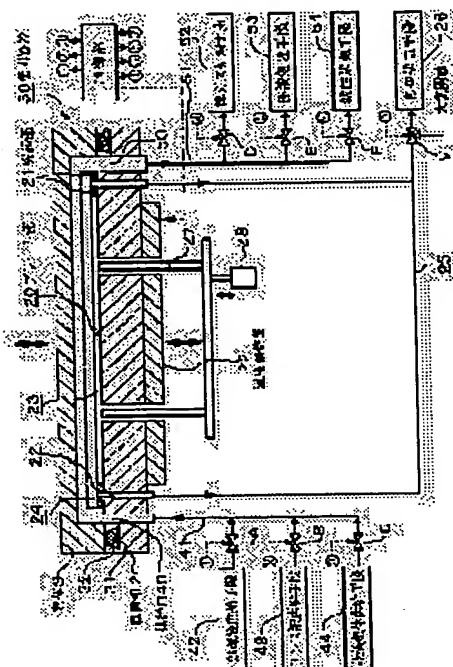
(72)Inventor : KIMURA YOSHIO

(54) WET PROCESSING DEVICE AND METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a technique capable of processing the surface of a substrate with high uniformity with a processing solution and saving the floor space of a wet processing device for processing the surface of the substrate as prescribed while the processing solution is applied on it.

SOLUTION: The substrate is placed on a substrate mount provided inside a closed vessel as keeping nearly horizontal in position. At this point, the substrate is placed on the substrate mount as all the rear peripheral edge of the substrate is pressed on the annular projection of the substrate mount. A developing solution as a processing solution is fed into the closed vessel to make the substrate to undergo still development, and then rinses are supplied so as to discharge the processing solution from the closed vessel. In succession, after the rinses are discharged from the vessel, the inside of the vessel is dried out by a drying means. In this case, a developing process is carried out without being affected by a flow of ambient air, so that the substrate can be subjected to a developing process with uniformity through its surface, and moreover a developing solution feeding nozzle or the like and an area for installing it are not required to be provided above the substrate, so that the processing device can be reduced in size.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

13.05.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-332213
(P2003-332213A)

(43) 公開日 平成15年11月21日 (2003. 11. 21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H 0 1 L 21/027		G 0 3 F 7/30	5 0 1 2 H 0 9 6
G 0 3 F 7/30	5 0 1	H 0 1 L 21/30	5 6 9 F 5 F 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2002-138594(P2002-138594)

(22) 出願日 平成14年5月14日 (2002. 5. 14)

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂五丁目3番6号

(72) 発明者 木村 義雄

東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放

送センター東京エレクトロン株式会社内

(74) 代理人 100091513

弁理士 井上 俊夫 (外1名)

Fターム(参考) 2H096 AA25 GA23 GA25

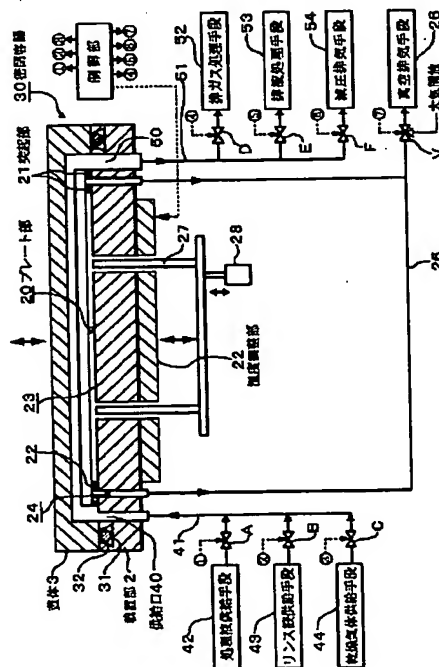
5F046 LA18

(54) 【発明の名称】 液処理装置および液処理方法

(57) 【要約】

【課題】 基板表面に対して処理液を供給して所定の処理を行う液処理装置において、処理液を用いて基板の表面に対して均一性の高い処理を行うことができ、更に装置の省スペース化を図ることができる技術を提供すること。

【解決手段】 密閉容器内に設けられた基板載置部に略水平に基板を載置する。このとき基板は基板載置部のリング状の突起部上にその裏面側周縁部が全周に亘って押し付けられるようにして載置する構成とする。そして密閉容器内に処理液例えば現像液を供給して静止現像を行い、次いでリンス液を供給して前記処理液を排出する。続いて前記リンス液を排出した後、乾燥手段により前記密閉容器内を乾燥する。この場合、周囲の気流の影響を受けずに現像処理を行えるので面内均一な現像処理をすることができ、かつ基板の上方側に例えば現像液供給ノズルおよびその設置領域を必要としないので装置の小型化を図ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板表面に対して処理液を供給して所定の処理を行う液処理装置において、

基板が搬入出できるように構成された密閉容器と、この密閉容器の中に設けられ、基板をほぼ水平に載置するための基板載置部と、

前記密閉容器内に処理液を供給するための処理液供給手段と、

前記処理液を排出するための処理液排出手段と、

前記密閉容器内にリンス液を供給するためのリンス液供給手段と、

前記リンス液を排出するためのリンス液排出手段と、

前記密閉容器内を乾燥するための乾燥手段と、を備え、前記基板載置部は、基板の裏面側周縁部を全周に亘って支持するリング状の突起部と、基板の裏面側を吸着して前記周縁部を前記リング状の突起部に押し付ける吸着手段と、を備えたことを特徴とする液処理装置。

【請求項 2】 基板載置部における突起部の内側の領域内には、基板を昇降させるための受け渡し用の昇降部材が設けられることを特徴とする請求項 1 に記載の液処理装置。

【請求項 3】 基板表面に対して処理液を供給して所定の処理を行う液処理装置において、

基板が搬入出できるように構成された密閉容器と、

この密閉容器の中に設けられ、基板をほぼ水平に載置するための基板載置部と、

前記基板載置部を上下方向に貫通する貫通孔を介して突没自在に設けられ、基板を裏面側から支持して昇降するための基板昇降部材と、

前記密閉容器内に処理液を供給するための処理液供給手段と、

前記処理液を排出するための処理液排出手段と、

前記密閉容器内にリンス液を供給するためのリンス液供給手段と、

前記リンス液を排出するためのリンス液排出手段と、

前記密閉容器内を乾燥するための乾燥手段と、を備え、前記基板載置部は、前記貫通孔を囲むようにして設けられ、基板の裏面側を支持する突起部と、この基板の裏面側を吸着して突起部に押し付ける吸着手段と、を備えたことを特徴とする液処理装置。

【請求項 4】 吸着手段は前記突起部に設けられていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の液処理装置。

【請求項 5】 突起部に支持された基板の裏面と僅かな隙間を介して対向するプレート部と、このプレート部の温度を調整するための温度調整部と、を備えたことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の液処理装置。

【請求項 6】 処理液が基板の一端から他端に向かうようにして基板の表面全体に広がるように、基板載置部に

載置された基板の一端側の外縁よりも外側に処理液の供給口が配置され、処理液の排出口が基板の他端側に配置されていることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の液処理装置。

【請求項 7】 基板載置部に載置された基板の表面に対して処理液を供給して所定の処理を行う液処理方法において、

基板を密閉容器内にほぼ水平姿勢で搬入して基板の裏面側を吸引することにより当該裏面側の周縁部を全周に亘って基板載置部のリング状の突起部に押し付ける工程と、

次いで密閉容器内を処理液で満たして基板に対して所定の処理を行う工程と、

その後密閉容器内にリンス液を供給して密閉容器内の処理液をリンス液で置換する工程と、

この工程の後、密閉容器内に気体を供給して密閉容器内のリンス液を排出する工程と、

リンス液を排出した後、密閉容器内を乾燥する工程と、を含むことを特徴とする液処理方法。

【請求項 8】 基板の裏面側を支持して昇降させるための昇降部材を備えた基板載置部に基板を載置し、この基板の表面に対して処理液を供給して所定の処理を行う液処理方法において、

基板を密閉容器内にほぼ水平姿勢で搬入して基板の裏面側を吸引することにより当該裏面側を、前記昇降部材が通る貫通孔を囲む突起部に押し付ける工程と、

次いで密閉容器内を処理液で満たして基板に対して所定の処理を行う工程と、

その後密閉容器内にリンス液を供給して密閉容器内の処理液をリンス液で置換する工程と、

この工程の後、密閉容器内に気体を供給して密閉容器内のリンス液を排出する工程と、

リンス液を排出した後、密閉容器内を乾燥する工程と、を含むことを特徴とする液処理方法。

【請求項 9】 基板を突起部に押し付けた後、突起部の内側領域にて基板の裏面と僅かな隙間を介して対向するプレート部により基板の温度を調整する工程を含むことを特徴とする請求項 7 又は 8 記載の液処理方法。

【請求項 10】 突起部の内側領域にて昇降する昇降部材により基板を外側から受け取り、この昇降部材を降下させて基板の周縁部を突起部の上に載置する工程を含むことを特徴とする請求項 7 ないし 9 のいずれかに記載の液処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板の表面に処理液例えば現像液を供給して処理を行う液処理装置および液処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、半導体製造工程の一つであるフォ

トレジスト工程においては、例えば半導体ウェハの表面にレジストを塗布し、レジストを所定のパターンで露光し、現像してレジストパターンを形成している。このような処理は、一般にレジストの塗布・現像を行う塗布・現像装置に、露光装置を接続したシステムを用いて行われる。

【0003】露光後の半導体ウェハに対して例えば現像処理などの処理を行う際、例えば液処理ユニット内に組み込まれた図10(a)に示す液処理装置が用いられる。図中2は半導体ウェハ（以下ウェハという）Wを水平に保持した状態で鉛直軸のまわりに回転可能なスピンドルであり、Mはスピンドルを回転させるためのモータである。このスピンドル10に保持されたウェハWの側方および下方を囲むようにして液受け部11が設けられている。液受け部11の内側には、前記ウェハWの側方を囲むようにしてカップ12が昇降自在に設けられている。そしてウェハWにパーティクルが付着するのを防止するために、ウェハWの上方に設けられたフィルターユニット13から温調されたクリーンエアが吹き出してダウフローが形成され、カップ12から排気している。またウェハWの上方側には、例えばウェハWの直径に見合う長さで亘って吐出口が形成された処理液供給ノズル14が設けられており、ウェハWの表面に対して、例えば1mm程度浮かせた状態でウェハWの一端側から他端側に移動させながら、例えば現像液を吐出してウェハWの表面全体に現像液を液盛する。そしてカップ12内の排気を停止して所定の時間静止現像が行われる。

【0004】しかる後、図10(b)に示すように、リンス液供給ノズル15がウェハWの中心付近に設定され、リンス液がウェハWに供給されて現像液が洗い流される。次いでカップ12が上昇した後、スピンドル10がモータMにより回転して遠心力の作用によりウェハWの表面のリンス液を振り切ってウェハWを乾燥させる振切り乾燥が行われる。このような一連の処理を行ってウェハWの現像処理が終了する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上述の液処理装置においては、ウェハWの表面の上方側が開口されている開放系の装置のため、静止現像を行っている際において、ウェハWの温度は例えば前記したダウフロー（気流）の影響を受ける。つまりウェハWの近傍を流れる気流とウェハWとの間で例えば対流伝熱が行われる場合があるが、この気流の速さおよび流れの方向は一樣とは限らず、このためウェハWの面内温度がばらついてしまう懸念がある。その結果、面内の現像速度がばらついてパターンの線幅の精度が低下しまい、面内均一な現像処理ができなくなる。これは近年の半導体製造技術の発達により、現像処理の面内均一性がより高精度化することが要求されていることから、このような気流の影響

が問題点として懸念されることとなった。

【0006】また他の問題として、上述の液処理装置は、リンス液の振切り乾燥時においてスピンドル10を回転させるため、モータMの熱がスピンドル10を介してウェハWに伝わる場合があり、このためウェハWの温度を精度よくコントロールできなくなる懸念がある。また振切り時にはリンス液の飛散防止のためにカップ12内の排気を行うのでウェハW周辺に気流が発生してウェハWの温度がばらついてしまう場合がある。

【0007】更に他の問題として、上述の液処理装置は処理液供給ノズル14およびリンス液供給ノズル15がウェハWの上方側に位置するため、これらノズル14、15の配置領域を確保しなければならず、このため縦方向の空間領域の縮小化には限界があり、装置の小型化の妨げになっている。

【0008】更にまた、他の問題として、リンス液の振切り乾燥時においてスピンドル10を回転させる際、その遠心力の作用が強すぎるとリンス液の液滴がカップ12の上部を越えて周囲に飛散してしまい、ユニット内を汚染してしまうことがあった。また汚染物あるいは液滴が跳ね返りウェハWに再付着することでパーティクルになる懸念があった。

【0009】本発明はこのような事情に基づいてなされたものであり、その目的は処理液を用いて基板の表面に対して均一性の高い処理を行うことができ、更に省スペース化を図ることができる技術を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の液処理装置は、基板表面に対して処理液を供給して所定の処理を行う液処理装置において、基板が搬入出できるように構成された密閉容器と、この密閉容器の中に設けられ、基板をほぼ水平に載置するための基板載置部と、前記密閉容器内に処理液を供給するための処理液供給手段と、前記処理液を排出するための処理液排出手段と、前記密閉容器内にリンス液を供給するためのリンス液供給手段と、前記リンス液を排出するためのリンス液排出手段と、前記密閉容器内を乾燥するための乾燥手段と、を備え、前記基板載置部は、基板の裏面側周縁部を全周に亘って支持するリング状の突起部と、基板の裏面側を吸着して前記周縁部を前記リング状の突起部に押し付ける吸着手段と、を備えたことを特徴とする。

【0011】前記基板載置部における突起部の内側の領域内には、例えば基板を昇降させるための受け渡し用の昇降部材が設けられる構成であってもよい。

【0012】他の発明の液処理装置は、基板表面に対して処理液を供給して所定の処理を行う液処理装置において、基板が搬入出できるように構成された密閉容器と、この密閉容器の中に設けられ、基板をほぼ水平に載置するための基板載置部と、前記基板載置部を上下方向に貫通する貫通孔を介して突没自在に設けられ、基板を裏面

側から支持して昇降するための基板昇降部材と、前記密閉容器内に処理液を供給するための処理液供給手段と、前記処理液を排出するための処理液排出手段と、前記密閉容器内にリンス液を供給するためのリンス液供給手段と、前記リンス液を排出するためのリンス液排出手段と、前記密閉容器内を乾燥するための乾燥手段と、を備え、前記基板載置部は、前記貫通孔を囲むようにして設けられ、基板の裏面側を支持する突起部と、この基板の裏面側を吸着して突起部に押し付ける吸着手段と、を備えたことを特徴とする。

【0013】前記吸着手段は、例えば前記突起部に設けられていてもよい。また突起部に支持された基板の裏面と僅かな隙間を介して対向するプレート部と、このプレート部の温度を調整するための温度調整部と、を備えた構成であってもよい。更に処理液が基板の一端から他端に向かうようにして基板の表面全体に広がるように、基板載置部に載置された基板の一端側の外縁よりも外側に処理液の供給口が配置され、処理液の排出口が基板の他端側に配置されていてもよい。

【0014】本発明の液処理装置によれば、例えば処理液の塗布、洗浄および乾燥で構成される一連の液処理工程を密閉容器内で行うことができる。このため液処理時において基板は周囲の雰囲気気に接しておらず、周囲の気流の影響を受けないので処理液の温度を高精度にコントロールすることができる。その結果、基板の面内均一な処理を行うことができる。

【0015】更に本発明の液処理装置によれば、基板の表面と密閉容器との隙間を所望の液膜厚さに対応した距離に設定しているので、処理液を密閉容器に供給すれば密閉容器の内部形状に沿ってウェハWの表面に所望の厚さの液膜が形成される。このため処理液を基板に塗布するための供給ノズルおよびその設置領域を必要としないので密閉容器の高さ方向の空間領域を小さく設定することができる。その結果、装置の省スペース化を図ることができる。

【0016】本発明の液処理方法は、基板載置部に載置された基板の表面に対して処理液を供給して所定の処理を行う液処理方法において、基板を密閉容器内にはほぼ水平姿勢で搬入して基板の裏面側を吸引することにより当該裏面側の周縁部を全周に亘って基板載置部のリング状の突起部に押し付ける工程と、次いで密閉容器内を処理液で満たして基板に対して所定の処理を行う工程と、その後密閉容器内にリンス液を供給して密閉容器内の処理液をリンス液で置換する工程と、この工程の後、密閉容器内に気体を供給して密閉容器内のリンス液を排出する工程と、リンス液を排出した後、密閉容器内を乾燥する工程と、を含むことを特徴とする。

【0017】他の発明の液処理装置は、基板の裏面側を支持して昇降させるための昇降部材を備えた基板載置部に基板を載置し、この基板の表面に対して処理液を供給

して所定の処理を行う液処理方法において、基板を密閉容器内にはほぼ水平姿勢で搬入して基板の裏面側を吸引することにより当該裏面側を、前記昇降部材が通る貫通孔を囲む突起部に押し付ける工程と、次いで密閉容器内を処理液で満たして基板に対して所定の処理を行う工程と、その後密閉容器内にリンス液を供給して密閉容器内の処理液をリンス液で置換する工程と、この工程の後、密閉容器内に気体を供給して密閉容器内のリンス液を排出する工程と、リンス液を排出した後、密閉容器内を乾燥する工程と、を含むことを特徴とする。

【0018】前記した基板を突起部に押し付けた後、突起部の内側領域にて基板の裏面と僅かな隙間を介して対向するプレート部により基板の温度を調整する工程を含むようにしてもよい。更には突起部の内側領域にて昇降する昇降部材により基板を外部から受け取り、この昇降部材を降下させて基板の周縁部を突起部の上に載置する工程を含むようにしてもよい。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明の液処理装置の実施の形態について図1、図2を用いて説明する。ここで図1は液処理装置の縦断面図であり、図2は液処理装置の平面図である。本発明の液処理装置は、被処理基板例えばウェハWを載置するための基板載置部である載置部2を備えている。載置部2は例えばセラミックスからなる例えば円形状のプレート部20とウェハWの裏面が載置部2の表面から例えば0.1～0.3mm浮かせた状態になるようにしてウェハWの周縁部を全周に亘って裏面側から支持するための例えば3～5mm幅のリング状の突起部21とを備えている。載置部2の下面側には、温度調整部22例えばベルチェ素子あるいは冷媒流路を備えた冷却部が設けられており、この温度調整部22の温調作用により載置部2はウェハWの温度を調整する温調プレート部として構成される。

【0020】突起部21は、例えばその外径がウェハWの外径と同じ大きさあるいはウェハWの外径よりも大きいリング状に形成されている。このリング状の突起部21は、ウェハWがプレート部20の表面に接触しないようにしてパーティクルの付着を避けると共に、ウェハWの周縁部が全周に亘って押し付けられて密着することにより、処理液やリンス液がウェハWの裏面側に回り込まないようにする役割を持つものである。ここで前記載置部2の表面とウェハWの裏面との僅かな隙間は、本発明においてプロミシティギャップ23と呼ぶ空間領域であり、このプロミシティギャップ23を介して例えば輻射熱を利用してウェハWの温調が行われる。

【0021】前記突起部21の表面には、例えば周方向に間隔をおいて吸着手段である吸着部例えば真空吸着部24が設けられている。この真空吸着部24をなす孔部は真空排気路25例えば配管の一端に連通しており、真空排気路25の他端は真空排気手段26例えば真空ポン

10

20

30

40

50

ブと接続されている。また真空排気路25の途中には、三方バルブであるバルブVが設けられており、ウェハWが突起部21上に載置されると、バルブVを真空排気手段26側に開いてその吸引作用によりウェハWが真空吸着され、更にはバルブVを大気開放側に切り換えることでウェハWを吸着状態から開放できるように構成されている。

【0022】またプレート部20には、ウェハWを液処理装置に搬入出する際にウェハWの裏面を下方向から支持して昇降するように昇降部材である例えば基板支持ピン27が、プレート部20を上下方向に貫通する穿孔孔を介して昇降機構28により突没自在に設けられている。そして図示しない基板搬送手段により外部から搬入されたウェハWが、この基板搬送手段と基板支持ピン27との協働作用により突起部21上に載置されるように構成されている。

【0023】更にまた、載置部2の上方側には、蓋体3が図示しない昇降機構により昇降自在に設けられている。ウェハWの処理を行う際には、蓋体3は下降位置に設定されて載置部2および蓋体3により密閉容器30が形成される。このとき突起部21に支持されたウェハWの表面と蓋体3との隙間は、ウェハWの表面に盛られる処理液の所望の液膜厚さに相当する距離、例えば1~2mmに設定されている。一方、ウェハWの搬入出時には蓋体3が上昇して密閉容器30は開放され、その開口部を介してウェハWが搬入出される。また載置部2の周縁部には溝部31が全周に亘って設けられており、この溝部31にシール部材32例えばOリングを嵌合して密閉容器30形成時の密閉性を担保している。

【0024】更に載置部2における突起部21の外方側には、処理液である現像液、リンス液および乾燥気体に対して共通の供給口40が載置部2を例えば上下に貫通するようにして設けられており、この供給口40は突起部21に支持されたウェハWの全周の例えばおよそ1/3の領域に亘って例えば5個間隔をおいて、それらが扇状に配置されている。各供給口40は例えば載置部2の内部で流路40aを介して外部からの供給路41例えば配管の一端に連通されている。この供給路41の他端は途中で分岐されて例えば現像液の供給タンクに接続されて構成された処理液供給手段42、例えば純水の供給路と接続されたリンス液供給手段43および例えば窒素やドライエアーなどの供給路に接続された乾燥気体供給手段44に夫々接続されており、その途中にはバルブA、B、Cが夫々設けられている。

【0025】一方、突起部21に支持されたウェハWの他端側には、この例では前記5個の供給口40の真中の供給口40に対してウェハWの直径方向に対向する位置には、前記供給口40を介して密閉容器30内に供給された現像液などを排出するための排出口であるドレンボート50が載置部2を上下に貫通するようにして設けら

れている。またドレンボート50には、排出路51例えば配管の一端が接続されている。排出路51の他端は例えば気体を排出する気体排出路、液体を排出する液体排出路および気密容器内を減圧するための減圧排気路に途中で分岐されて排ガス排出手段52、例えば工場側に設けられる廃液ラインに流すための処理液排出およびリンス液排出をなす排液排出手段53および乾燥手段である例えば減圧排気手段54例えば負圧発生装置であるエゼクタと真空ポンプに夫々接続されている。そして排出路51の途中にはバルブE、F、Vが設けられている。

【0026】また図中6は制御部である。この制御部6は、温度調整部22の例えば冷却動作および後述するシーケンスにより各バルブA、B、C、D、E、F、Vを各工程に応じて所定のタイミングで開閉して、現像液などが密閉容器30内に供給され、また排出されるように制御する機能を有する。なお、図2では作図の便宜上蓋体3、制御部6およびウェハWの記載は省略している。

【0027】続いて前段の工程にてレジストが塗布され、露光処理が施されたウェハWに対して、上述の液処理装置を用いてウェハWを処理する手法について、図3および図4を用いて説明する。また図5には、バルブA、B、C、D、E、F、Vを各工程に応じて開閉するタイミングのシーケンステーブルを示しておく。なお作図の便宜上ウェハWと密閉容器30の隙間は実際よりも広く描いている。まず図3(a)のステップS1に示すように、蓋体3が図示しない昇降手段により上昇し、その開口部を介して図示しない基板搬送手段によりウェハWがほぼ水平姿勢で搬入され、この基板搬送手段と基板支持ピン27との協働作用によりウェハWが突起部21上に載置される。この後バルブVを真空排気手段26側に開いて真空排気手段26と真空吸着部24とが連通され、真空排気手段26の吸引作用によりウェハWが突起部21に押し付けられるようにして真空吸着される。このときウェハWと突起部21との接触部位が、液体および気体を通過させない程度のシール性を有するように真空排気することが好ましい。次いで前記基板搬送手段が後退し、更には蓋体3が下降してウェハWを囲む密閉容器30が形成されると共に、温度調整部22により載置部2を介してウェハWが冷却され、例えば23℃まで冷却温調される。

【0028】次いで図3(b)のステップS2に示すようにバルブEおよびバルブAを開いて処理液供給手段42と供給口40とが連通され、所定の液温度例えば23℃に設定された現像液dが密閉容器30内に供給される。そして密閉容器30内が現像液dで満たされて行く一方で密閉容器30内の気体(雰囲気)は当該現像液dに押し出されるようにしてドレンボート50から排出される。ここで密閉容器30内が現像液dで満たされて行く様子について図6を用いて詳しく説明すると、供給口40を介して密閉容器30内に供給された現像液dは、

密閉容器30内に気泡7が残らないように例えば領域80→領域81→領域82の順にドレンポート30に向かって気体を押し出すようにして広がっていく。このようにして密閉容器30内に現像液dが供給され、少なくともウェハWの表面と密閉容器30との隙間全体が現像液dで満たされてウェハWの表面に現像液dの液膜が形成されることとなる。

【0029】続いてバルブEおよびバルブAを閉じて、図3(c)のステップS3に示すように、密閉容器30内が現像液dで満たされた状態を例えば60秒間保持して静止現像が行われる。つまり前段の工程にて露光処理が施されたウェハWの表面のレジストにおいて、現像液dに対して溶解性の部位が現像液dに溶解され、残った不溶解性の部位によりマスクパターンが形成されることとなる。

【0030】しかる後、図3(d)のステップS4に示すように、バルブEおよびバルブBを開いてリンス液r例えば純水が供給口40を介して密閉容器30内に供給される。一方、密閉容器30内の現像液dは当該リンス液rに押し出されるようにしてドレンポート50から排出され、排水処理手段53にて処理される。こうして密閉容器30内の溶解したレジスト成分を含む現像液dがリンス液rに置換されてレジストの現像反応が停止すると共に、ウェハWの表面が洗浄される。

【0031】そして図4(e)のステップS5に示すように、バルブBを閉じると共にバルブCを開いて所定時間例えば5～15秒間例えば窒素などの乾燥気体aが供給口40を介して密閉容器30内に供給される。このときバルブCと同時にバルブEを開き、次いで所定時間例えば3～10秒経過した後にバルブEを閉じてバルブDを開けて排ガスを排出させるように制御部にて制御される。ここで密閉容器30内のリンス液rは、乾燥気体aに押し出されるようにしてドレンポート50から排出され、現像液dやリンス液rを排水処理手段53にて処理される。

【0032】リンス液rが密閉容器30から排出がされると、ステップS6に示すように、バルブDおよびバルブEを閉じると共にバルブFを開いて減圧排気手段54により密閉容器30内を例えば-50kPaまで減圧し、その減圧状態を例えば10秒間保持してウェハWの表面および密閉容器30内を減圧乾燥する。この場合、バルブCを閉じて乾燥気体aの供給を停止した方が減圧排気が速く行われ、減圧乾燥の時間が短くて済むことになるが、供給口40からドレンポート50に向かう気流を形成することにより乾燥を促進させるなどの理由から例えばバルブCの開度を絞るなどして、減圧排気手段54の排気流量を越えない範囲で乾燥気体aをある程度供給しておくのが好ましい。その後、所定の時間が経過してウェハWの減圧乾燥が終了すると、バルブFを閉じて減圧排気を停止し、続けて供給されている乾燥気体aに

より密閉容器30内は減圧状態から大気雰囲気まで復帰される。

【0033】しかる後、ステップS7に示すように、バルブVを大気側に切り換えて大気開放することで例えばエアーを真空排気路25内に供給して、ウェハWを真空吸着部24の吸引状態から開放する。次いで蓋体5が上昇して密閉容器30が開放された後、基板支持ピン27と図示しない基板搬送手段との協働作用によりウェハWが搬出されて現像処理が終了する。

【0034】上述の実施の形態においては、現像液dの供給(塗布)、静止現像、リンス液rの供給(洗浄)、乾燥気体aの供給および減圧乾燥(乾燥)などの一連の現像処理工程が共通の密閉容器30内で行われる。従って現像処理時に周囲の気流の影響を受けないので現像液dの温度を高精度にコントロールすることができ、面内均一性の高い現像処理を行うことができるので線幅精度の高いマスクパターンを得ることができる。

【0035】上述のように本例はウェハWの周縁部が全周に亘って突起部21に支持されており、パーティクルの付着を避けるようにプレート部20の表面からウェハWを僅かに浮かせてブロミシティギャップ23を形成した状態で現像処理が行われる。ウェハWの裏面側に現像液dやリンス液rが回り込む構造にすると、ウェハWを昇降させる基板支持ピン27の周囲を防水構造とするために複雑な構成となってしまいが、ウェハWの周縁部を全周に亘って突起部21に密着させることにより、そのような複雑な構成を回避できる。更に現像液dとプレート部20との温度を高精度に調整したとしても、ウェハWの裏面側に現像液dを均一に行き亘らせるためにはウェハWとプレート部20との隙間をある程度大きくとる必要があるが、そうすると高価な現像液dの消費量が多くなってしまふ。従って本例では、密閉容器30内においてウェハWの裏面側に現像液dが供給されないの

で、その分1回の現像処理に必要な現像液dの液量を少なくすることができる。このため比較的高価な現像液dの必要量を減らせることができるので運転コストの低減を図ることができる。

【0036】また本実施の形態においては、ウェハWの表面に予定とする厚さの液膜、例えばレジストを溶解させるのに十分な量の液膜が形成されるように、ウェハWの表面と密閉容器30との隙間をこの液膜厚さに相当する距離に設定している。このため密閉容器30内に現像液dが供給されると、密閉容器30がいわば金型として機能し、処理毎に同じ厚みの液膜がウェハWの表面に形成されることとなる。このような現像液dの塗布手法を用いることにより、本発明の液処理装置は「従来の技術」に記載の各供給ノズル14、15およびその設置領域を必要としない。その結果、装置の高さ方向の占有面積を小さくすることができ、装置の省スペース化を図ることができる。更には、例えば本発明の液処理装置を例

えば液処理ユニットに組み込む場合には、装置の占有面積が小さくなることで図9記載の従来の装置に比べて多くの台数をユニット内に組み込むことができ、その分スループットが向上する効果も得ることができる。

【0037】更に本実施の形態においては、既述のように密閉した状態で一連の現像処理が行われるので処理液dやリンス液rが周辺に飛散することが抑えられる。また静止現像後に供給されるリンス液rにより、ウェハW表面だけでなく密閉容器30の内面の現像液dをも洗い流すことができ、更にはリンス液rの排出後に減圧乾燥することにより残存するリンス液を密閉容器30内から取り除くことができる。この密閉容器30内を洗浄および乾燥するセルフクリーニングを現像処理毎にすることができるので、次に現像処理されるウェハWが汚染物により汚れることが少ない。

【0038】本発明においては、図7に示すように、突起部21は基板支持ピン27の回りを囲むようにして設ける構成であってもよい。この場合、液がウェハWの裏面側に回り込むことになるので現像液dなどの消費量の低減する効果は少なくなるが、上述の場合と同様の効果を得ることができる。なお、ウェハWの裏面側に液が均一に行き渡るようにするためにプロシティギャップ23は例えば0.5～1mmに設定するのが好ましい。

【0039】また本発明においては、リンス液rに低表面張力の流体を用いるようにしてもよい。このような構成であっても現像時におけるウェハWの面内温度を均一にすることができ、上述の場合と同様の効果を得ることができる。更に、この場合には表面張力が極めて小さいリンス液rによりウェハWを洗浄できるので、現像により形成されたパターンがリンス液rの表面張力により引っ張られて転倒してしまうパターン倒れを抑えることができる。リンス液rに低表面張力の流体を用いることを可能にするために、本発明の液処理装置は気密性の高い密閉系の装置で構成し、加圧状態での処理を可能にする。

【0040】なお吸着は、真空吸着手段24に限られず、静電吸着手段であってもよい、突起部21に設ける構成に限られず、例えば突起部21の内側の領域に設けられていてもよい。

【0041】最後に上述の液処理装置を例えば現像ユニットに組み込んだ塗布・現像装置一例について図8及び図9を参照しながら説明する。図中B1は基板であるウェハWが例えば13枚密閉収納されたカセットC1を搬入出するためのカセット載置部であり、カセットC1を複数個載置可能な載置部91aを備えた載置台91と、この載置台91から見て前方の壁面に設けられる開閉部92と、開閉部92を介してカセットC1からウェハWを取り出すための受け渡し手段93とが設けられている。

【0042】カセット載置部B1の奥側には筐体100

にて周囲を囲まれる処理部B2が接続されており、この処理部B2には手前側から順に加熱・冷却系のユニットを多段化した棚ユニットU1、U2、U3と、後述する塗布・現像ユニットを含む各処理ユニット間のウェハWの受け渡しを行う主搬送手段101A、101Bとが交互に配列して設けられている。即ち、棚ユニットU1、U2、U3及び主搬送手段101A、101Bはカセット載置部B1側から見て前後一列に配列されており、各々の接続部位には図示しないウェハ搬送用の開口部が形成されており、ウェハWは処理部B1内を一端側の棚ユニットU1から他端側の棚ユニットU2まで自由に移動できるようになっている。また主搬送手段101A、101Bは、カセット載置部B1から見て前後方向に配置される棚ユニットU1、U2、U3側の一面部と、後述する例えば右側の液処理ユニットU4、U5側の一面部と、左側の一面をなす背面部とで構成される区画壁102により囲まれる空間内に置かれている。また図中103、104は各ユニットで用いられる処理液の温度調節装置や温湿度調節用のダクト等を備えた温湿度調節ユニットである。

【0043】液処理ユニットU4、U5は、例えば図8に示すように塗布液（レジスト液）や現像液といった薬液供給用のスペースをなす収納部105の上に、塗布ユニットCOT、図1、図2記載の液処理装置を組み込んだ現像ユニットDEV及び反射防止膜形成ユニットBARC等を複数段例えば5段に積層した構成とされている。また既述の棚ユニットU1、U2、U3は、液処理ユニットU4、U5にて行われる処理の前処理及び後処理を行うための各種ユニットを複数段例えば10段に積層した構成とされている。

【0044】処理部B2における棚ユニットU3の奥側には、例えば第1の搬送室106及び第2の搬送室107からなるインターフェイス部B3を介して露光部B4が接続されている。インターフェイス部B3の内部には処理部B2と露光部B4との間でウェハWの受け渡しを行うための2つの受け渡し手段108、109の他、棚ユニットU6及びパフファカセットC0が設けられている。

【0045】この装置におけるウェハの流れについて一例を示すと、先ず外部からウェハWの収納されたカセットC1が載置台91に載置されると、開閉部92と共にカセットC1の蓋体が外されて受け渡し手段93によりウェハWが取り出される。そしてウェハWは棚ユニットU1の一段をなす受け渡しユニット（図示せず）を介して主搬送手段101Aへと受け渡され、棚ユニットU1～U3内の一の棚にて、塗布処理の前処理として例えば疎水化処理、冷却処理が行われ、しかる後塗布ユニットCOTにてレジスト液が塗布される。こうして表面にレジスト膜が形成されると、ウェハWは棚ユニットU1～U3の一の棚をなす加熱ユニットで加熱され、更に冷却

された後棚ユニットU3の受け渡しユニットを経由してインターフェイス部B3へと搬入される。このインターフェイス部B3においてウェハWは例えば受け渡し手段108→棚ユニットU6→受け渡し手段109という経路で露光部B4へ搬送され、露光が行われる。露光後、ウェハWは逆の経路で主搬送手段101Aまで搬送され、現像ユニットDEVにて現像されることでレジストマスクが形成される。しかる後ウェハWは載置台91上の元のカセットC1へと戻される。

【0046】また本発明においては、ウェハWの温度調整を例えばクリーンルームよりも高い温度に設定し、温度調整部22によりウェハWを加熱するようにしてもよい。この場合であっても上述の場合と同様の効果を得ることができる。また本発明は、被処理基板に半導体ウェハ以外の基板、例えばLCD基板、フォトマスク用レチクル基板の処理にも適用できる。

【0047】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、基板表面に対して所定の処理を行う液処理装置において、処理液を用いて基板表面に対して均一性の高い処理を行うことができ、更に液処理装置の省スペース化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る液処理装置を示す縦断面図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る液処理装置を示す平面図である。

【図3】上記の実施の形態に係る液処理装置の液処理工程を示す工程図である。

*【図4】上記の実施の形態に係る液処理装置の液処理工程を示す工程図である。

【図5】前記液処理工程のバルブの開閉動作に係るシーケンスを示す説明図である。

【図6】上記の実施の形態に係る液処理装置に供給された処理液の液流の様子を示す説明図である。

【図7】本発明の液処理装置の突起部の他の構成を示す平面図である。

【図8】前記液処理装置を組み込んだ塗布・現像装置の一例を示す平面図である。

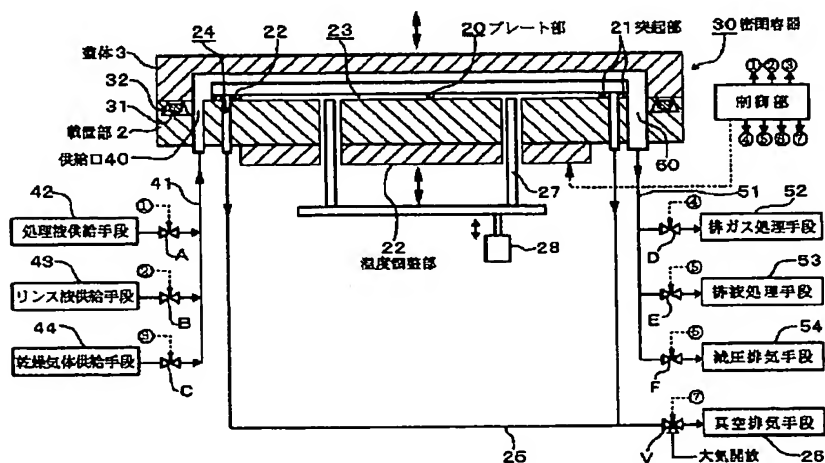
【図9】前記液処理装置を組み込んだ塗布・現像装置の一例を示す斜視図である。

【図10】従来の現像手法を示す説明図である。

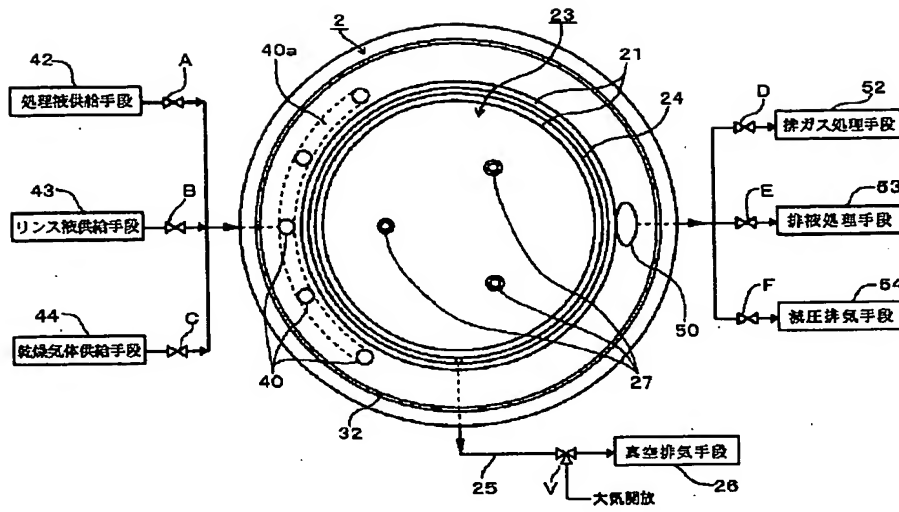
【符号の説明】

W	ウェハ
d	現像液
r	リンス液
a	乾燥気体
2	載置部
21	温度調整部
22	突起部
23	プロキシシティギャップ
24	真空吸着部
3	蓋体
30	密閉容器
40	供給口
50	ドレンポート
6	制御部
A、B、C、D、E、F、V	バルブ

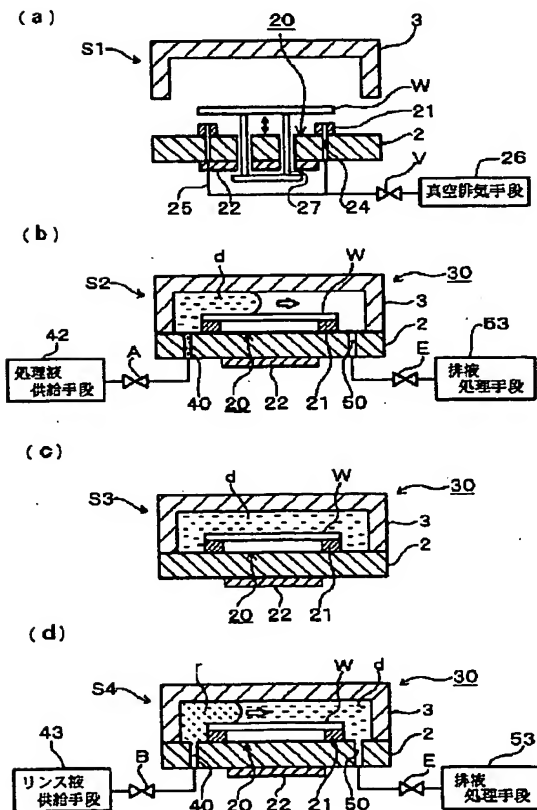
【図1】



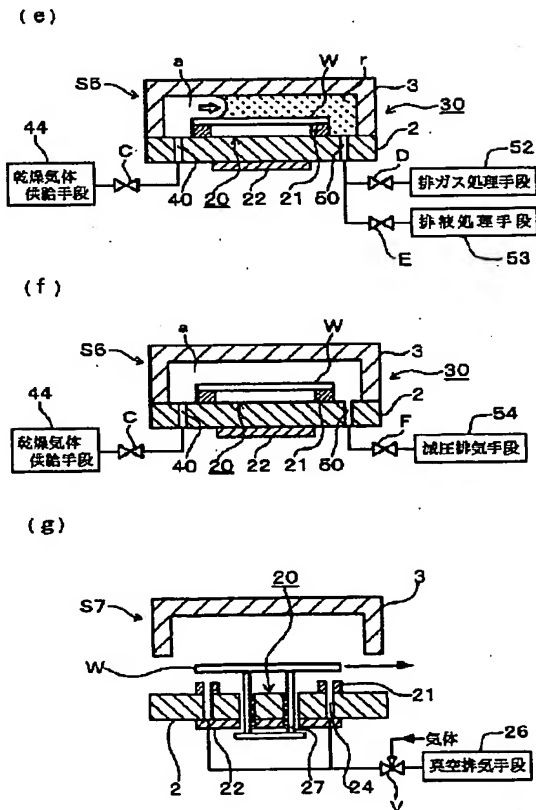
【図2】



【図3】



【図4】

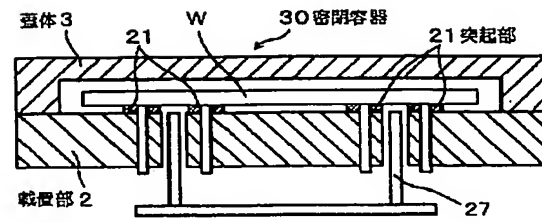


【図5】

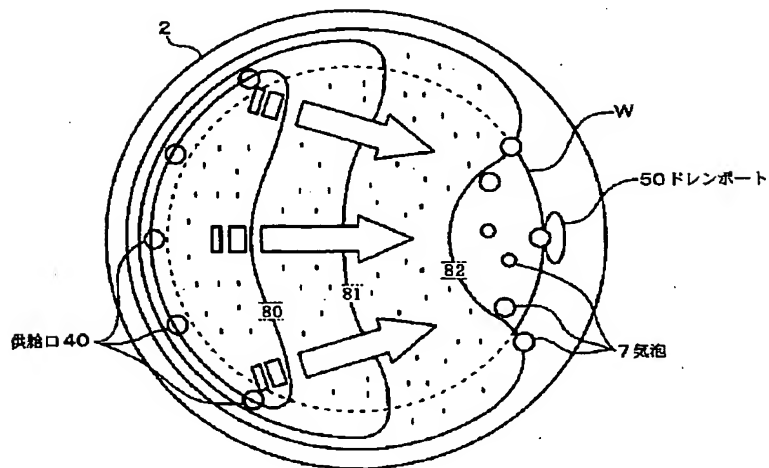
ステップ バルブ	1	2	3	4	5	6	7
A		■					
B				■			
C					■	■	
D					■		
E	■			■			
F						■	
V	■	■	■	■	■	■	■

(注釈) ■ はバルブが「開」の状態を示す。

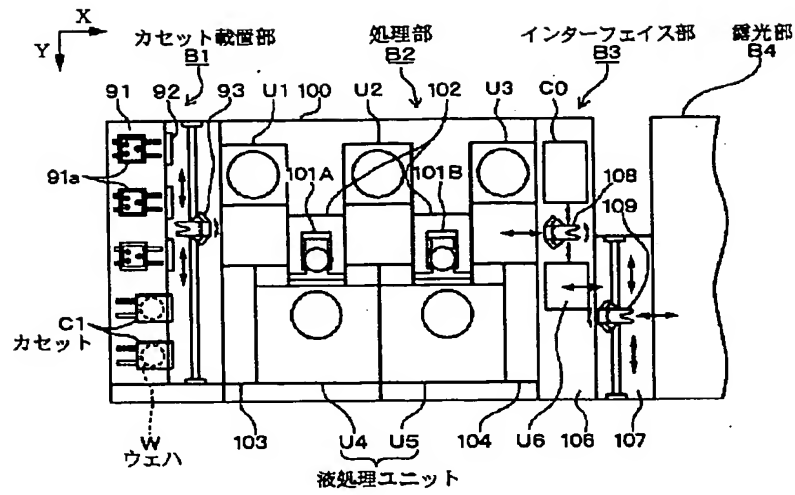
【図7】



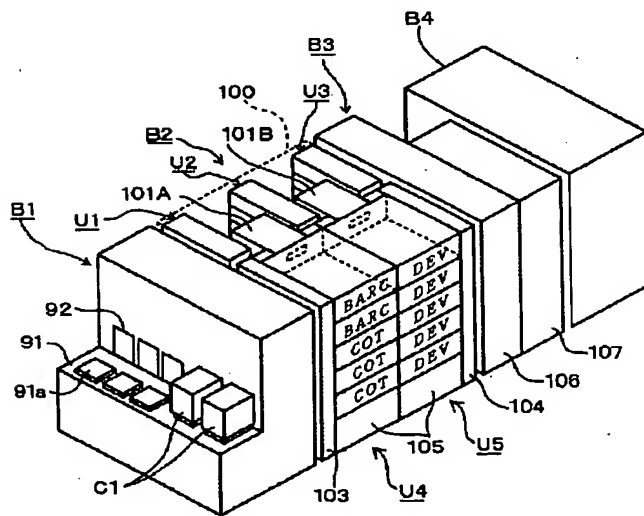
【図6】



【図8】

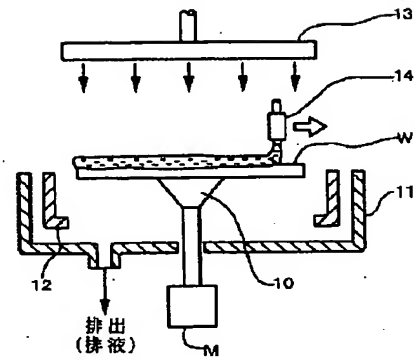


【図9】



【図10】

(a)



(b)

